

第22次南極地域観測隊夏隊報告 1980-1981

福 西 浩*

Activities of the Summer Party of the 22nd Japanese Antarctic Research Expedition in 1980-1981

Hiroshi FUKUNISHI*

Abstract: The summer operations of the 22nd Japanese Antarctic Research Expedition Party are summarized. The icebreaker FUJI, carrying 450 t of cargo and 44 members of the expedition party led by Prof. Y. YOSHIDA, left Tokyo on November 25, 1980. The icebreaker arrived at the edge of pack ice, about 200 miles from Syowa Station on December 31, 1980. Then, the icebreaker reached the point suitable for air transport, about 27 miles from Syowa Station on January 1, 1981.

All activities at Syowa Station went on smoothly as previously arranged. The air transport started on January 3, and almost all cargos except fuel were transported to Syowa Station by January 15. The air transport of fuel was accomplished by January 28. The construction works of an information processing building, a MARISAT station, unmanned observatory at West Ongul Island, radio wave receiving antenna and so on were completed by February 3. As field activities, SCUBA diving for biological survey was carried out fifteen times in frozen sea near Syowa Station. Geodetic and geological surveys were carried out at Tenmondai Rock, Akebono Rock, and Sinnan Rocks located on the coastline of Prince Olav Coast. Two field parties for explosion seismic experiment and POLEX-South meteorological experiment made oversnow traverses to Mizuho Station.

The icebreaker FUJI left Syowa Station on February 6 in the summer operation. She visited Molodezhnaya Station from February 10 to 13 for the cooperative research program of upper atmosphere physics. After FUJI left the frozen sea on February 19, oceanographic and biological observations were carried out at 13 stations. The FUJI returned to Tokyo via Port Louis and Singapore on April 20, 1981.

要旨: 第22次南極地域観測隊の夏期行動の概要を述べる。吉田栄夫隊長以下隊員44名と約450tの観測隊物資を搭載した砕氷船「ふじ」は、1980年11月25日東京港を出航した。「ふじ」は12月31日に昭和基地より約200海里的氷縁に着き、パックスアイス帯、定着氷域を一気に進み1月1日昭和基地より21海里的の第1空輸拠点に到達した。

その後輸送、建設作業、野外調査とも当初計画通りきわめて順調に進行した。本格輸送は1月3日より開始され、15日までには油以外の物資の輸送はほぼ終了した。そして28日までにすべての物資が輸送された。情報処理棟、海事衛星地球局、西オングル島超高層無人観測所、大型ロンピック短波受信アンテナ等の建設作業も2月3日までにすべて終了した。野外活動では、昭和基地周辺で生物潜水調査を15回実施した他、プリンスオラフ海岸の天文台岩、あけぼの岩、新南岩の測地・地質

* 国立極地研究所。National Institute of Polar Research, 9-10, Kaga 1-chome, Itabashi-ku, Tokyo 173.

調査、また大陸上での人工地震実験、気水圏みずほ旅行等を予定通り実施した。

2月6日「ふじ」は昭和基地をあとにし、2月10日から13日の間、日・ソ超高層共同観測のためマラジョーナヤ基地を訪問した。そして2月19日氷縁を離れ、ポートルイスまでの間、13カ所で海洋物理・化学・生物の停船観測を実施し、1981年4月20日東京港に帰着した。

1. はじめに

第22次南極地域観測隊（以下22次隊という）は、20次隊より始まった観測計画の最終年にあたり、それらの計画を完結させることが主要な任務であった。第1の計画は、国際的な研究協力事業である「極域気水圏観測 (POLEX-South)」であり、第2の計画は、鉱物資源に関する基礎調査のための「昭和基地を中心とする地域の地殻構造の総合解析」である。気水圏観測では、みずほ基地や無人観測点における気象の通年観測や、内陸部での移動観測など越冬観測に主眼が置かれており、夏期はその準備としてみずほ基地への物資の補給と、無人観測点の点検、V200 (73°10'S, 53°30'E) までの調査旅行が計画された。地殻構造の総合解析では、(1)地質調査および隕石探査、(2)地下の地球物理学的研究、(3)沿岸海域の地形・地質構造の研究、が主要な観測項目である。夏期には、これらの中で人工地震観測や、沿岸露岩地域の地質調査を行うことが計画された。また熱流量計や傾斜計の昭和基地への設置も夏期に計画された。

これらの計画に加えて、本格的な電算機と海事衛星（マリサット）通信装置が、昭和基地に持ち込まれることになった。昭和基地にコンピュータを設置し、観測の自動化とリアルタイムデータ処理を行うという計画は、国立極地研究所（以後、極地研究所とする）において1977年に立案された。コンピュータシステムは、南極という特殊性を考え、デュアルシステム（2重系）方式を採用するなど、保守の容易さと、故障時の対策を最重点に設計された。全システムは3年間かけて1980年の6月に完成した。図1にそのシステムのブロックダイアグラムを示す。このコンピュータはかなり大がかりな設備のため、専用の情報処理棟を建設し、そこに設置されることになった。

一方、衛星通信は、不安定な短波通信に悩まされてきた南極関係者の長年の夢であった。19次隊が「ふじ」に海事衛星（マリサット）の船舶地球局を設置し、昭和基地近海と日本との通信に成功して以来、マリサットの利用が、極地研究所の通信分科会において検討されてきた。そしてカブース上に設置する移動局として KDD より免許申請がなされ、1980年10月にアメリカの FCC よりその運用について正式の許可があり、今回建設される運びとなった。

この他22次隊の新しい試みとしては、昭和基地の電力線等から出るノイズに影響されず、真の自然の電磁波動現象を観測できるテレメータ方式の超高層無人観測所を西オングル島につくり、さきに述べたコンピュータに入力することが計画された。

22次夏隊の観測計画の中では、昭和基地での生物潜水調査がある。これまで海の生物はト

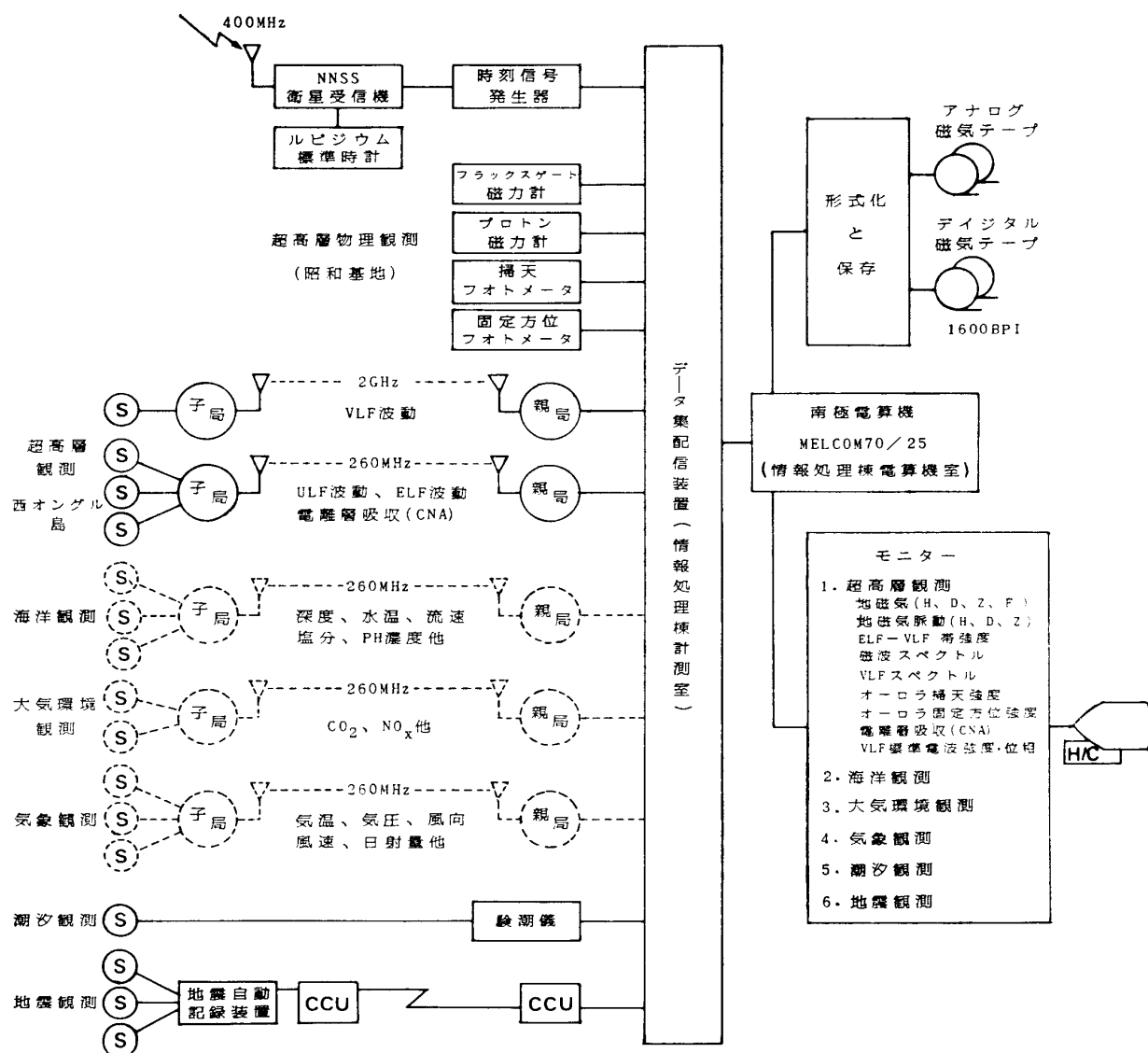


図 1 昭和基地コンピュータシステムのブロックダイアグラム (破線は将来入力
が予定されている観測項目を示す)

Fig. 1. Block diagram of the computer system to be set up at Syowa Station.

ラップなどで捕獲して調べられてきたが、もし直接生育状況を観察できれば、南極の海の生態系を詳しく調べることが可能になる。しかし、氷海での潜水作業は慎重な配慮を要するため、あらかじめ北海道のサロマ湖で冬期十分な潜水訓練を行い、南極氷海での安全な潜水調査にそなえた。

この他の観測計画としては、13点における海洋物理・化学・生物の停船観測、これまで実施することが困難であったあけぼの岩、天文台岩、新南岩での測地および地質調査などがあった。

2. 観測計画と隊の編成

第22次隊の観測計画は、極地研究所の各専門委員会、運営協議員会議で検討され、1980年6月25日の第69回南極地域観測統合推進本部総会（以後、南極本部総会とする）で実施計画

表 1 第22次南極地域観測実施計画
Table 1. Research programs of the JARE-22 party.

区 分	部 門	観 測 項 目	担 当 機 関	
昭和基地・みずほ基地およびその周辺地域での越冬観測	定 常 観 測	極光・夜光	全天カメラによる観測・写真観測	国立極地研究所
		地 磁 気	直視磁力計による地磁気 3 成分の連続観測および基線決定のための絶対測定	
		電 離 層	電離層の定時観測・オーロラレーダ観測, リオメータおよび電界強度測定による電離層吸収の測定	電 波 研 究 所
		気 象	地上気象観測, 高層気象観測, 天気解析	気 象 庁
		潮 汐	潮汐観測	海 上 保 安 庁
		地 震	自然地震観測	国立極地研究所
	研 究 観 測	宙 空 系	テレメトリーによる人工衛星観測 極域じょう乱と磁気圏構造の総合観測 オーロラ粒子による電磁波生起機構の研究, 極域超高層現象のモニタリング 観測点群による超高層観測 みずほ基地における地上観測, 無人観測点における地上観測	国立極地研究所
		気 水 圏	極域気水圏観測 (POLEX-South 計画) 放射収支の観測, 大気・雪氷・海の相互作用の観測, 極域大気循環に関する観測	
		地 学 系	昭和基地を中心とする地域の地殻構造の総合解析 岩石・鉱物・鉱物資源に関する地質学的研究ならびに隕石探査, 地下構造の地球物理学的研究, 沿岸海域の地形・地質構造の研究	
		環境科学系	昭和基地周辺の環境モニタリング 昭和基地周辺の土壌藻類のモニタリング, 昭和基地周辺の細菌のモニタリング, 大気中の CO ₂ , NO _x のモニタリング, 湖沼水のモニタリング, 大型動物のモニタリング, 有機塩素化合物・重金属の環境動態に関する研究, 花粉による環境変動の研究 南極における「ヒト」の生理学的研究	
船上および接岸中の観測	定 常 観 測	電 離 層	中波電界強度測定	電 波 研 究 所
		海 洋	海洋物理観測 海洋化学観測	海 上 保 安 庁
		海 洋 生 物	海洋生物観測	国立極地研究所
		測 地	基準点測量	国 土 地 理 院
	研 究 観 測	地 学 系	昭和基地を中心とする地域の地殻構造の総合解析 岩石・鉱物・鉱物資源に関する地質学的研究ならびに隕石探査, 地下構造の地球物理学的研究	国立極地研究所
		環境科学系	定着氷縁における生態系の構造と機能の解析 (BIOMASS 計画)	

表 2 第22次隊編成表
Table 2. Members of the JARE-22 party.

越冬隊員 (34名)

担 当	氏 名	年 齢	所 属
観 測 隊 長 兼越冬隊長	吉 田 栄 夫	49	国立極地研究所
副 隊 長	神 沼 克 伊	43	国立極地研究所
気 象	手 塚 正 一	37	気象庁観測部
	佐 藤 元 保	37	気象庁仙台管区气象台
	佐久間 喜代志	28	気象庁高層气象台
	馬 渕 和 雄	28	気象庁大阪管区气象台
電 離 層	栗 原 則 幸	25	郵政省電波研究所
地 球 物 理	酒 井 量 基	26	国立極地研究所
宙 空 系	佐 藤 夏 雄	33	国立極地研究所
	瀬 尾 洋 一	31	電気通信大学
気 水 圏	井 上 治 郎	35	京都大学
	佐 藤 和 秀	34	長岡工業高等専門学校
	西 村 寛	30	国立極地研究所 (北海道大学大学院生)
地 学 系	森 脇 喜 一	36	国立極地研究所
	佐々木 清 隆	40	東北大学理学部
	長 尾 年 恭	25	国立極地研究所 (千葉大学大学院生)
環境科学系	末 田 達 彦	34	名古屋大学農学部
	日 高 秀 夫	32	愛媛大学農学部
機 械	高 橋 茂 夫	33	国立極地研究所 (いすゞ自動車(株)川崎工場)
	寺 崎 正 好	38	通産省工業技術院
	紙 谷 徳 夫	33	国立極地研究所 ((株)小松製作所栗津工場)
	佐 藤 正 一	29	国立極地研究所 ((株)大原鉄工所)
	戸 村 紀 一	26	国立極地研究所 ((株)日立製作所日立工場)
通 信	大 桃 善一郎	36	国立極地研究所 (国際電信電話(株))
	高 橋 裕 一	27	海上保安庁
	石 村 明	27	国立極地研究所 (日本電信電話公社)
調 理	石 田 幸 夫	34	国立極地研究所 (国際食品開発(株))
	三 島 博 文	24	国立極地研究所 ((株)東條会館調理部)
医 療	辻 孝 彦	41	国立極地研究所 (東京医科大学八王子医療センター)
	羽 山 憬 一	33	国立極地研究所 (京都大学医学部附属病院)
航 空	山 根 誠	31	国立極地研究所 (日本フライングサービス(株))
	奥 村 睦	35	国立極地研究所
設 営 一 般	中 島 大 輔	26	国立極地研究所 (三菱電機(株)計算機製作所)
	間 島 保	32	香川大学経理部

Table 2 (continued).

夏隊員 (10名)

担 当	氏 名	年 齢	所 属
副 隊 長	福 西 浩	37	国立極地研究所
海 洋 物 理	倉 本 茂 樹	39	海上保安庁水路部
海 洋 化 学	小 山 薫	31	//
海 洋 生 物	中 嶋 泰	29	国立極地研究所 (東京水産大学研究生)
測 地	長 壁 正 幸	33	国土地理院測図部
地 学 系	広 井 美 邦	30	金沢大学教育学部
	春 日 隆	28	東京大学海洋研究所
環境科学系	渡 辺 研太郎	28	国立極地研究所
設 営 一 般	宮 下 良 雄	32	大阪外国語大学施設課
	栗 城 繁 夫	27	国立極地研究所

年齢は1980年11月25日現在

が決定された。その内容を表1に示す。

「ふじ」の航海日程は、ほぼ例年通りに以下のように決定された。

1980年11月25日 東京港晴海埠頭出航

12月11日 - 16日 フリマントル在泊

12月22日 南緯 55° 通過

12月下旬 氷縁着

1981年2月下旬 氷縁発

3月11日 - 17日 ポートルイス在泊

4月1日 - 8日 シンガポール在泊

4月20日 東京港晴海埠頭着

隊の編成は、1979年11月第68回南極本部総会で隊長（吉田栄夫）および副隊長（越冬隊，神沼克伊，夏隊，福西浩）が決定され、同年末より極地研究所を中心にして、隊員候補者の選考が行われた。1980年6月25日第69回南極本部総会で、医療担当の2名を除く39名（越冬隊30名，夏隊9名）の決定をみた。その後9月17日の持回り本部連絡会で医療担当2名が決定された。表2に越冬隊34名，夏隊10名の合計44名の隊員名簿を示す。

3. 夏期行動計画

夏期の輸送，建設，観測の作業量を算出し，それぞれの作業項目ごとに実施時期について細かい検討を行った。その結果，新南岩は昭和基地から 300 km 離れているため，ここでの野外調査はマラジョージナヤ基地での超高層日・ソ共同観測引き継ぎと合わせて，昭和基地

からの帰途実施することになった。このため昭和基地での夏期オペレーションを、2月6日までに終了させるよう計画を立案した。

3.1. 輸 送 計 画

22次隊の輸送量の総計は 445 t, 1 343 m³ である。その内訳を表 3 に示す。例年に比べ増えた部門は、機械、宙空系、計算機等である。機械部門は、昨年積み残された夏期宿舎関係の設備や KC40 雪上車 2 台が加わったためである。計算機関係は、本体とそれにつながる各種の観測器を22次で一括して搬入することになったため、総計は 68.3 t, 294.6 m³ にもなった。このため燃料以外の物資の総計は、290.9 t, 1 128.4 m³ と例年になく大きな量となった。そこで「ふじ」の積載可能量を越えないよう、ドラム燃料を 550 本、96 t とし、総重量の調整を行った。

輸送順位は、第1輸送物品としては、夏期隊員宿舎関係資材、航空機観測用機器、情報処理棟建設用機械と資材を予定した。その後の順位は、内陸旅行用の S16 (見返り台) への輸送物品、車輛等のスリング物資、観測、設営資材、計算機、食糧、燃料とした。S16 への輸

表 3 輸送物資量部門別内訳
Table 3. List of cargos of the JARE-22 party.

部 門		重 量 (t)	体 積 (m ³)
夏 隊 観 測	海 洋 物 理・化 学	4.140	15.34
	海 洋 生 物	2.104	10.95
	測 地	0.698	2.58
	地 質・地 球 物 理	0.798	4.26
	環 境 科 学	1.846	10.45
越 冬 隊 観 測	気 象	9.275	31.54
	電 離 層	2.282	9.44
	地 球 物 理 定 常	1.428	4.31
	宙 空 系	13.025	50.67
	気 水 圏	8.501	30.21
	地 質・地 球 物 理	13.461	38.13
	環 境 科 学	2.391	11.58
設 営	機 械	67.203	422.09
	通 信	7.870	32.32
	調 理	40.190	75.90
	医 療	1.412	6.92
	航 空	51.291	87.42
	計 算 機 (本体)	7.408	46.80
	装 備	7.021	37.96
	建 築	47.954	197.14
	設 営 一 般	0.654	2.38
	燃 料	154.312	215.57
総 計		445.264	1 343.96

送量は 21 t で15便のフライトを予定した。この他特殊な輸送物件としては、エアクッション艇があった。これは極地研究所で開発を行っていたものであり、全長 3.8 m、重さ 2.2 t である。ヘリコプターによるスリングが不可能なので、自走で昭和基地まで送り込むことを計画した。

3.2. 建設計画

夏期に予定された建設作業は、夏期隊員宿舎、情報処理棟、通信大型ロンドックアンテナ、マリサット地球局、西オングル島超高層無人観測所、気象スパットアース、新百葉箱、傾斜計など多種にわたった。これに要する総作業量は 1064 人日で、うち「ふじ」の支援 471 人日を予定した。作業日数は30日間を予定したので、建設作業に従事する人数として1日平均35人が必要となった。情報処理棟は、建物の建設、電気・暖房工事、内装、コンピュータ搬入までを夏期間に行わねばならないことから、最優先順位の建設作業とした。

3.3. 観測計画

気水圏関係は、みずほ基地の引き継ぎと、みずほ基地より 400 km 内陸に入った V200 までの旅行を、夏期間に行うことを計画した。V200 はみずほ高原の最高点(海拔 3000 m)付近に位置すると予想され、カタバ風の発生領域にあたることから、ここでの観測が22次 POLEX の最重点項目になっている。旅行隊は8名(うち21次1名)を予定した。

人工地震実験は、21次との合同プロジェクトとして、オングル海峡で爆破を行い、S16 よりみずほ基地までの27カ所に設置した地震計で観測することを計画した。旅行隊は9名(うち22次2名)が3名ずつ3班に分かれて地震計を設置し、オングル海峡での爆破は主に22次が行うことにした。

船上での海洋観測は、氷海域および帰路に重点をおくこととした。氷海域での観測としては、新南岩野外調査の期間に実施するよう計画した。帰路の海洋観測は、2月20日に開始し、これまで実施したことがない 35°-45°E, 60°-65°S の海域を一辺約 300 km の格子状に9点と、45°E 線に沿って 45°S までの4点の合計13カ所で、停船観測を実施するよう計画した。一方、海上重力観測は、従来の TSSG 型に加えて、極地研究所と東京大学海洋研究所が共同で開発した耐強振動型重力計(NIPRORI 型)での観測を計画した。

生物部門の海洋観測は、船上観測のほかに、今回あらたに SCUBA(自給気潜水器)による生物潜水調査を計画した。1月16日から31日の間、3回に分けて合計12日間の潜水調査を計画した。またこの間、海洋物理化学の隊員は潜水調査の支援のほか、新験潮儀の設置と潮汐の観測を行うこととした。

夏期の野外調査としては、あけぼの岩、天文台岩、新南岩の3カ所を予定した。あけぼの岩と天文台岩では基準点測量、重力・地磁気測定、地質調査を、新南岩では基準点測量が終了していたので、重力測定と地質調査のみを予定した。

航空機観測は、氷海上の滑走路の状況に大きく左右されるので、どうしても夏期間にやら

ねばならない慣熟飛行（約20時間）と、やまと山脈、プリンスオラフ海岸の航空写真撮影を最優先とし、これらを1月10日までに終わらせることを計画した。

この他の夏期の観測計画としては、「ふじ」船上での電離層観測と環境科学部門の大気採集、マラジョージナヤ基地での超高層観測の引き継ぎ等を予定した。

4. 夏期行動経過

天候や氷状に恵まれたこともあり、空輸作業は1月3日より連日行われた。その結果、昭和基地での建設作業はきわめて順調に経過した。また沿岸地域の地学野外調査や航空機観測、昭和基地での生物潜水調査や験潮なども当初計画通りに実施することができた。気水圏内陸旅行隊は、1月7日にS16を出発し、みずほ基地の引き継ぎとV200への旅行を実施した。21次隊の旅行隊員の撤収作業は1月24日までに終了した。一方、人工地震班は1月5日にS16を出発し、1月14日爆破実験は成功し、1月19日に実験班の撤収が行われ実験は終了した。

「ふじ」は2月6日昭和基地を後にしたが、その後新南岩の地学野外調査とマラジョージナヤ基地での日・ソ超高層共同観測の引き継ぎを行い、2月20日から3月5日までの間は、当初計画通り13カ所で海洋物理・化学・生物の観測を実施することができた。これら夏期オペレーションの経過を表4に示す。

4.1. 「ふじ」行動経過

4.1.1. フリマントル-昭和基地

「ふじ」は12月16日フリマントルを出港し、東経110°線に沿って南下した。途中暴風圏での低気圧通過は頻繁で、35°Sから60°Sの間連日激しい動揺が続いた。ヘリコプターの防錆解除を図2に示すようにエンダービーランド沖で行った後、西航し、12月31日プリンスオラフ沖約200海里の地点(66°14'S, 42°38'E)で氷縁に到着した。「ふじ」はバックアイス帯を一気に進み、1月1日04時30分に68°21'S, 39°12'Eの地点で定着氷縁に到着した。この定着氷縁を十数回のチャージングにより突破し、1月1日21時57分昭和基地より20.8海里の地点に到着、ここを第1空輸拠点とした。

1月1日より15日までの間「ふじ」は第1空輸拠点に停泊し、空輸作業を実施した。その後1月26日までの間に、「ふじ」はあけぼの岩と天文台岩の地学野外調査支援のために、3度移動を行った(図3)。

4.1.2. 昭和基地-新南岩-マラジョージナヤ基地

2月6日13時30分最終便撤収後、「ふじ」は昭和基地を後にした。海氷状況は例年になく良く、図4に示すようにリュツォ・ホルム湾には大きな開水面が広がっていた。いったんバックアイス帯の外に出た後、ふたたび新南岩沖よりバックアイス帯に入り、2月7日18時新南岩から37海里の地点に到着した。そして翌朝、地学野外調査のため人員(8名)と物資を

	1月	5日	10日	15日	20日	25日	31日	2月	5日	10日	15日	20日
ヘリコプター	S16(気水圏・地震) 夏期屋全スリング・建設資材 西オングル島 S16(地震) S16(みずほ隊)	情報処理棟基礎工事	鉄骨・パネル組立	あけぼの岩	天文台岩 天文台岩撤収	油類 食糧 油類	23次調査 地風偵察	大型動物 センサス	マラジョーナギ基地 新南岩			
観測支援	夏期隊員宿舎内装	知波受信アンテナ建設	西オングル島テレメータ送信局建設	東オングル島テレメータ受信局建設	水務補給計・ボアホール型傾斜計設置工事	建築設置工事 スパットアース建設	V142→V260→フーズほ基地					
建築	夏期隊員宿舎内装	知波受信アンテナ建設	西オングル島テレメータ送信局建設	東オングル島テレメータ受信局建設	水務補給計・ボアホール型傾斜計設置工事	建築設置工事 スパットアース建設	V142→V260→フーズほ基地					
機械	夏期隊員宿舎内装	知波受信アンテナ建設	西オングル島テレメータ送信局建設	東オングル島テレメータ受信局建設	水務補給計・ボアホール型傾斜計設置工事	建築設置工事 スパットアース建設	V142→V260→フーズほ基地					
通信	夏期隊員宿舎内装	知波受信アンテナ建設	西オングル島テレメータ送信局建設	東オングル島テレメータ受信局建設	水務補給計・ボアホール型傾斜計設置工事	建築設置工事 スパットアース建設	V142→V260→フーズほ基地					
超高層	夏期隊員宿舎内装	知波受信アンテナ建設	西オングル島テレメータ送信局建設	東オングル島テレメータ受信局建設	水務補給計・ボアホール型傾斜計設置工事	建築設置工事 スパットアース建設	V142→V260→フーズほ基地					
学	夏期隊員宿舎内装	知波受信アンテナ建設	西オングル島テレメータ送信局建設	東オングル島テレメータ受信局建設	水務補給計・ボアホール型傾斜計設置工事	建築設置工事 スパットアース建設	V142→V260→フーズほ基地					
象	夏期隊員宿舎内装	知波受信アンテナ建設	西オングル島テレメータ送信局建設	東オングル島テレメータ受信局建設	水務補給計・ボアホール型傾斜計設置工事	建築設置工事 スパットアース建設	V142→V260→フーズほ基地					
気	夏期隊員宿舎内装	知波受信アンテナ建設	西オングル島テレメータ送信局建設	東オングル島テレメータ受信局建設	水務補給計・ボアホール型傾斜計設置工事	建築設置工事 スパットアース建設	V142→V260→フーズほ基地					
気	夏期隊員宿舎内装	知波受信アンテナ建設	西オングル島テレメータ送信局建設	東オングル島テレメータ受信局建設	水務補給計・ボアホール型傾斜計設置工事	建築設置工事 スパットアース建設	V142→V260→フーズほ基地					
人工地	夏期隊員宿舎内装	知波受信アンテナ建設	西オングル島テレメータ送信局建設	東オングル島テレメータ受信局建設	水務補給計・ボアホール型傾斜計設置工事	建築設置工事 スパットアース建設	V142→V260→フーズほ基地					
海洋生物	夏期隊員宿舎内装	知波受信アンテナ建設	西オングル島テレメータ送信局建設	東オングル島テレメータ受信局建設	水務補給計・ボアホール型傾斜計設置工事	建築設置工事 スパットアース建設	V142→V260→フーズほ基地					
測	夏期隊員宿舎内装	知波受信アンテナ建設	西オングル島テレメータ送信局建設	東オングル島テレメータ受信局建設	水務補給計・ボアホール型傾斜計設置工事	建築設置工事 スパットアース建設	V142→V260→フーズほ基地					
地	夏期隊員宿舎内装	知波受信アンテナ建設	西オングル島テレメータ送信局建設	東オングル島テレメータ受信局建設	水務補給計・ボアホール型傾斜計設置工事	建築設置工事 スパットアース建設	V142→V260→フーズほ基地					
航空機	夏期隊員宿舎内装	知波受信アンテナ建設	西オングル島テレメータ送信局建設	東オングル島テレメータ受信局建設	水務補給計・ボアホール型傾斜計設置工事	建築設置工事 スパットアース建設	V142→V260→フーズほ基地					
エアクッション艇	夏期隊員宿舎内装	知波受信アンテナ建設	西オングル島テレメータ送信局建設	東オングル島テレメータ受信局建設	水務補給計・ボアホール型傾斜計設置工事	建築設置工事 スパットアース建設	V142→V260→フーズほ基地					
アラジヨージ	夏期隊員宿舎内装	知波受信アンテナ建設	西オングル島テレメータ送信局建設	東オングル島テレメータ受信局建設	水務補給計・ボアホール型傾斜計設置工事	建築設置工事 スパットアース建設	V142→V260→フーズほ基地					

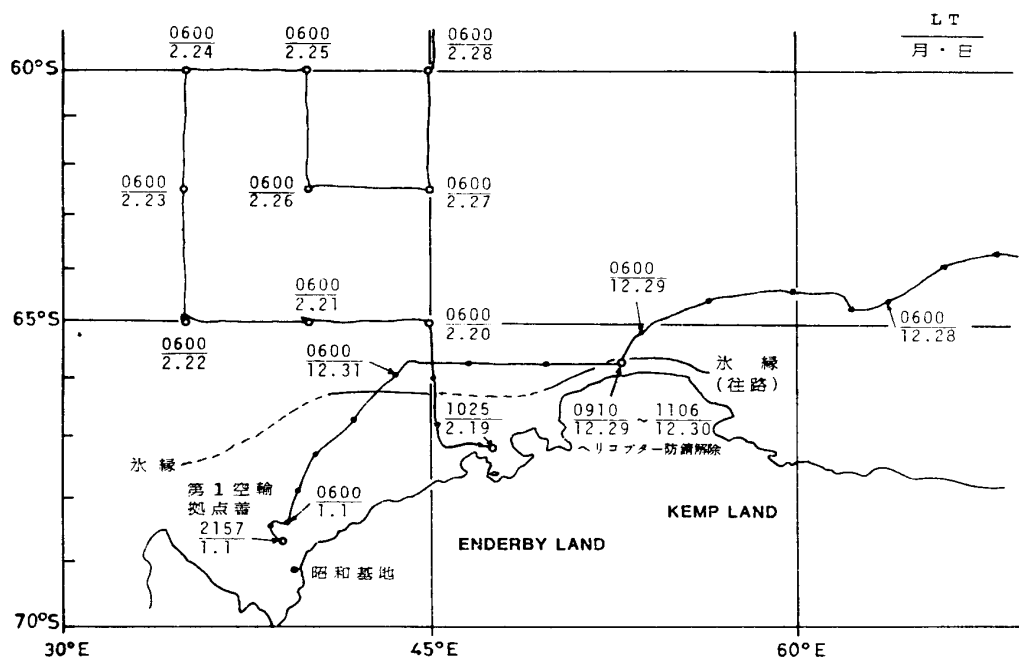


図 2 「ふじ」航行図 (1980年12月28日 - 1981年1月1日, 2月19日 - 2月28日)
 Fig. 2. Route map of the icebreaker FUJI in the period between December 28, 1980 and January 1, 1981 on an outward cruise to Syowa Station and in the period between February 19-28, 1981 on a return cruise from the Antarctica.

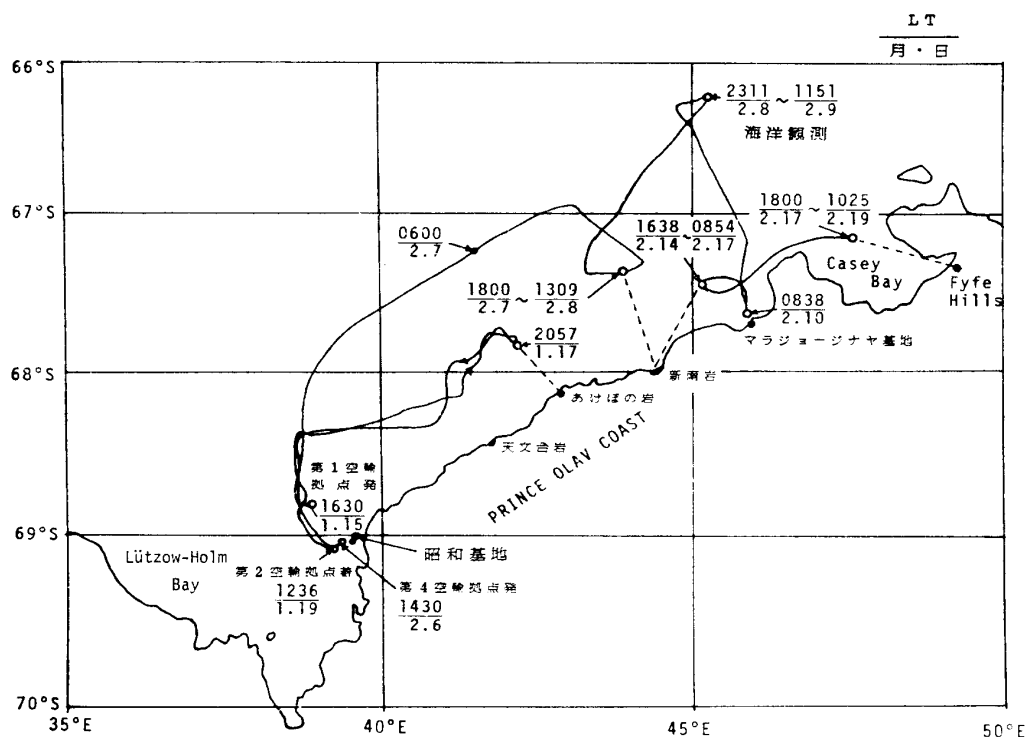


図 3 氷海域での「ふじ」航行図
 Fig. 3. Route map of the icebreaker FUJI in frozen sea near Syowa and Molo-dezhnaya Stations in the period from January 11 to February 19, 1981.

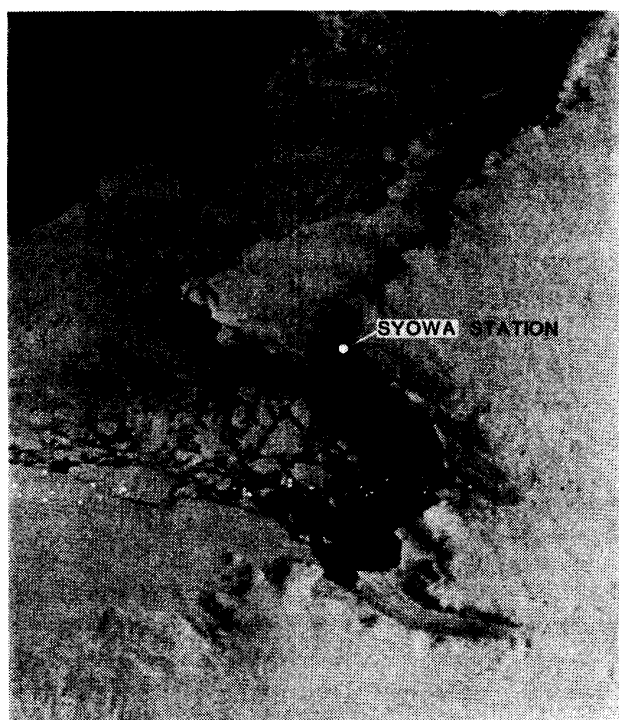


図 4 海氷の NOAA-6 衛星写真 (Rev. 8438) (1981年 2月10日)
 Fig. 4. Satellite imagery by NOAA-6 AVHRR in the visible band 1
 on February 10, 1981.

ヘリコプターで新南岩に輸送した後、マラジョージナヤ基地に向かい、2月10日マラジョージナヤ基地沖1海里の地点に到着した。ここよりヘリコプターで、超高層日・ソ共同観測引き継ぎのため隊員4名と観測器材を基地に送り込んだ。また観測隊と「ふじ」乗組員の基地見学とソ連隊の「ふじ」見学を実施した。2月12日には、モスクワより飛来した大型旅客機IL18Dの到着歓迎会に、21次越冬隊長、22次夏隊長、艦長ら7名が招待された。2月14日マラジョージナヤ基地を後にし、新南岩調査隊の収容に向かったが、天候悪化のため収容は遅れ、16日の夕方実施した。2月17日には、ケーシー湾に向かい、ヘリコプターでファイフヒルズの偵察をした。2月18日にはヘリコプターの防錆作業を実施し、19日朝第1海洋観測点に向かった。

4.1.3. 氷縁離脱 - ポートルイス

2月19日15時00分、 $67^{\circ}09'S$, $45^{\circ}36'E$ の地点で氷縁を離れた。そして、翌日 K7 の海洋観測点に到着し、3月5日までの間3月4日を除き、1日1回の計13回の停船観測を実施し(図2)、予定通り3月11日にポートルイス港に入港した。

4.2. 輸送経過

1月1日17時45分、昭和基地より28海里の地点から第1便を飛ばした。1月3日より本格的なヘリコプター輸送を開始した。各空輸拠点からの輸送量を表5に示す。1月4日には、気水圏と人工地震のための内陸旅行に必要な人員と物資の S16 への輸送が終了し、5日には、

大型車輛などのスリング輸送の大半が行われた。スリング輸送では、この他、1月6日にはロンビック通信アンテナポールが蜂の巣山に、1月10日には人工地震用ダイナマイトが「ふじ」前方 3 km の爆破点に輸送され、1月12日には、西オングル島に超高層無人観測用の 16 kVA 発電機が輸送された。

コンピュータの輸送は1月13日に行われ、食糧の大半は14日、15日の2日間で輸送された。さらにエアクッション艇の輸送は、1月13日自走で約4時間かかって行われた。この結果、1月15日までに油類以外の輸送はほぼ終了した。油類の本格輸送を1月19日に開始し、27日に終了した。22次隊の物資輸送は天候や氷状に恵まれたこともあり、理想的に進行したといえよう。

表 5 各空輸拠点からの輸送量

Table 5. Summary of airlift operations in the period of January 1 to February 6, 1981.

空輸拠点	「ふじ」の位置	「ふじ」の漂泊期間	輸送量	
第 1	昭和基地の 307°, 20.8 海里	1981年 1 月 1 日 - 1 月 15 日	170 便	257.900 t
2	" 240°, 8.9 海里	" 1 月 19 日 - 1 月 22 日	58	106.085
3	" 241°, 9.8 海里	" 1 月 23 日 - 1 月 25 日	31	41.535
4	" 250°, 5.8 海里	" 1 月 26 日 - 2 月 6 日	32	41.020

4.3. 建設経過

1月3日より昭和基地での建設作業を開始し、2月3日までの32日間に当初計画した建設作業をすべて終了した。表6にこの間の作業実績を示す。全作業量は989.5人日で、このうち「ふじ」の乗組員の支援は498.5人日であった。

4.3.1. 夏期隊員宿舎

給水、排水、汚水の3つのタンクの設置と配管工事、ベットや椅子の組立てを1月4日までに終了し、5日より使用が可能となった。

4.3.2. 情報処理棟

観測棟の東側約 20 m の地点に建設した。工事は1月3日より開始し、根切工事は1月8日に、鉄骨組立ては16日までに終了した。その後パネル組立て、大型安定化電源 (MG) と暖房機の設置を行い、建物は1月20日に完成した。21日より室内の電気配線工事と内装、周囲の整地を行い、27日にすべての工事が終了した。コンピュータは28日に搬入された(図5)。

4.3.3. 通信短波受信用ロンビックアンテナ

基地ノイズの影響を避けるため、基地から約 800 m 離れた蜂の巣山の上に建設した。1辺 120 m の菱型で、長径方向が北から 84°21' の方向になるよう長さ 10-15 m のポール 4 本を立てた。建設現場が山の上であったため、かなり困難な工事となり、延べ人数 108 人日を必要とした。

表 6 第22次昭和基地夏期建設作業実施表（「ふじ」乗員の支援を含む）
 Table 6. Summary of total man-days used for construction works at Syowa Station.
 The supports from the FUJI crews are included.

部門	工 事 内 容	工 期	延べ人数(人日)	割 合 (%)
建 築	夏期宿舎内装工事	1	14	1.4
	情報処理棟建設工事	21	248.5	25.1
	電離棟外壁補修工事	2	18	1.8
	塗 装 工 事	8	59	6.0
	カーペット張替工事	1	13	1.3
	小 計		352.5	35.6
機 械	夏期宿舎内装工事	7	53	5.4
	情報処理棟電気暖房工事	9	54	5.5
	車輛組立(ダンプトラック)	4	24	2.4
	“ (KC 40)	2	14	1.4
	“ (SM 50)	8	51	5.2
	冷凍機整備	2	6	0.6
	バルク油輸送	4	17	1.7
	その他の	11	22	2.2
	小 計		241	24.4
通 信	ロンビックアンテナ建設工事	11	108.5	11.0
	マリサット移動局建設工事	16	55	5.6
	小 計		163.5	16.6
超 高 層	西オングル島テレメータ送信局建設工事	14	69	7.0
	東オングル島テレメータ受信局建設工事	4	9	0.9
	電離棟 AVR 設置工事	1	3	0.3
	衛星テレメトリー室改装工事	4	41	4.1
	観測倉庫整理	1	8	0.8
	小 計		130	13.1
気 象	百葉箱設置工事	4	7.5	0.8
	スパッタース建設工事	2	11	1.1
	小 計		18.5	1.9
そ の 他	傾斜計設置工事	15	48	4.8
	電算機搬入・調整	6	29	2.9
	エアクッション艇駐機場整地工事	1	7	0.7
	小 計		84	8.4
合 計			989.5	100.0

4.3.4. マリサット（海事衛星）地球局

1月16日より工事を開始した。カプースの内部，外部を鉄骨により補強し，塗装を行った。20日よりカプース屋根へのアンテナ設置と内部への衛星通信機器の設置を行い，25日に完成した。1月30日に日本との試験通信を行い，2月1日より運用を開始した。

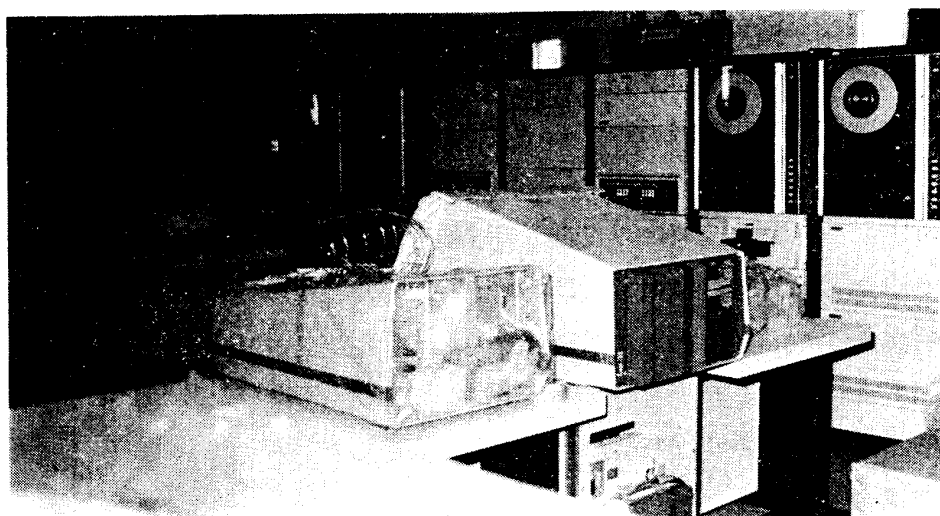


図 5 完成した情報処理棟に設置されたコンピュータシステム
Fig. 5. View of the computer room in the information processing building.

4.3.5. 西オングル島超高層無人観測所

西オングル島の福島ケルンに近い比較的平坦な丘の上に建設した。建設地点のすぐ横に仮設のヘリポートをつくり、建設資材はすべて空輸した。建設は1月12日に始まり、19日までに観測小屋、バッテリー小屋、テレメータアンテナの建設と16 kVA 発電機や各種センサーの設置を終了した。

4.3.6. 気象関係

強制排気方式の新百葉箱の設置と、スパットアースの建設を行った。百葉箱は測風塔の東側にコンクリートの基礎をつくり設置した。スパットアースは、気象塔の西 50 m の地点に39本のアース棒を埋設した。アース工事は20日、21日の2日間で完成し、接地抵抗は 34Ω であった。

4.3.7. 傾斜計

ボアホール型を感震室横に地下 2 m まで掘った穴に設置した。ボーリングは水冷式で水を循環させて使用した。水管傾斜計は、ボアホール型傾斜計の隣りに2本の基線が直交するように設置した。基線の長さは 32.15 m と 32.19 m であった。

4.3.8. その他の作業

建築関係では、建物の外壁塗装(送信棟、旧電離棟、地磁気変化計室、管制棟)、電離棟の外壁補修、食堂棟内部の塗装とカーペット交換を行った。機械関係では、4t ダンプトラック、KC40 雪上車2台、SM50 雪上車2台の組立て、発電機、冷凍機の整備を行った。この他夏期作業が順調に経過したことから、観測棟宇宙線観測器パイルの撤去と窓作り、新ヘリポートの拡張工事、第2ダムの建設工事を実施することができた。

4.4. 観測経過

4.4.1. 気水圏内陸旅行

1月4日17便にて24.1tの物資（うち人工地震関係は2t）が輸送され、旅行隊（21次1名、22次7名）は7日S16を出発した。途中H180のM1無人観測所の点検を行い、みずほ基地には12日に到着し、医療棟の建設と引き継ぎを行った。20日にはV旅行隊がみずほ基地を出発した。この旅行隊に参加した21次隊は、Y100でM2無人観測所引き継ぎの後別れ、みずほ基地での残留者とともに23日S16に到着した。一方V旅行隊は23日V200（72°47.5'S, 53°15'E）まで達し、1月27日から2月13日の間V142（72°32'S, 56°51'E）に滞在し、接地層の観測等を行い、みずほ基地には2月20日帰着した。

4.4.2. 人工地震実験

21次との共同オペレーションであり、22次が爆破作業を、21次が内陸での観測を主に担当した。爆破は海氷状況悪化のため当初計画したオングル海峡を変更し、「ふじ」の停泊地点の前方3kmの海中で行った。使用した火薬は3tである。地震計はみずほ基地までの途中27カ所に設置した。爆破は1月12日18時00分に行われ成功した。

4.4.3. 沿岸野外調査

あけぼの岩と天文台岩の調査を、地質班3名と地球物理班3名に分けて1月16日から26日の間に実施し、地質班は、地質図作成に必要な調査と岩石標本の採集を行った。一方、地球物理班は、天測、重力測定、地磁気測定を行った。あけぼの岩から天文台岩への移動は1月22日に実施した。

新南岩の調査は、昭和基地からの帰途2月8日から16日の間実施した。この調査には、22次から3名の他21次から5名が参加した。新南岩は、あけぼの岩や天文台岩に比べ面積が広く、しかも調査期間中の天候が悪かったために調査は難行した。しかし、地質図作成に必要な調査と岩石標本の採集、21点での重力測定を予定通り終了することができた。

4.4.4. 往・復路での海洋観測

昭和基地での夏期オペレーションを早期に始める必要から、往路での海洋観測は、表面採水や測温など船の航行中に行える観測にとどめた。復路は、60°以南の35°-45°Eの海域において、緯度間隔2.5°、経度間隔5°の格子状の9点で2月20日より停船観測を実施した。さらに45°E線に沿って北上し、途中4点で停船観測を実施した。3月5日の停船観測終了後は、生物部門は表面採水測温を、物理・化学部門は油分や放射能核種分析用の採水を行った。表7は観測項目と観測回数のまとめである。

海上重力は、TSSG型と耐強振動型の2種類の重力計ではほぼ全航海にわたって連続観測を行った。これら重力計の検定はラコステ重力計により、晴海、フリマントル、昭和基地、ポートルイスで行った。

4.4.5. 氷海域での海洋観測

表 7 往復路の「ふじ」船上で実施された海洋物理・化学・生物の観測項目別回数
 Table 7. Items and number of times of oceanographic and biological observations carried out on the route of the icebreaker FUJI.

航 路	表面 採水	各層 観測	XBT	DBT	生物 各層 採水	生物 表面 採水	NORPAC	植 物 プラン クトン ネット	MTD ネット	ORI ネット	LHPR ネット	稚 魚 ネット
東京-フリ マントル, ポートルイ ス-東京	68		1			67						
フリマント ル-昭和基 地-ポート ルイス	70	14	61	8	16	111	20	20	6	6	11	6
合 計	138	14	62	8	16	178	20	20	6	6	11	6

第1, 第4空輸拠点で, 潮流と海水温の観測, プランクトン採集を行った. この他2月6日弁天島西方の水深120mの地点で, また2月11日にはケーシー湾近くでドレッジ採泥を行った. 新南岩野外調査隊の撤収待機中の2月15日から17日にかけては, 昼夜にわたるプランクトン採集と海水温観測を実施した. 2月9日には, マラジョージナヤ基地沖の氷縁付近で海洋物理・化学・生物の停船観測を実施した.

4.4.6. 生物潜水調査

1月11日より準備を開始し, 15日から2月2日までの間 SCUBA (自給気潜水器) を用い15回の潜水調査を実施した. 潜水は22次の生物隊員2名が主として行ったが, 21次生物隊員1名も4回の潜水に参加した. 安全上潜水要員の他に医療担当隊員を含む4名が支援し, 22次で作成した「潜水調査要綱」にしたがい, 事前の打合せ, 調査時の連絡を十分に行った. 潜水は氷のほとんど張っていない西の浦で8回, 約1mの氷でおおわれた北の浦で6回, 薄い氷の張った北の瀬戸で1回実施し, 多数の生物標本を得た.

4.4.7. 潮汐観測

16次隊の設置した SWL-7 型驗潮器が老朽化したため, 生物潜水隊員の協力を得て新センサーを驗潮小屋の沖合い40m, 水深8mの地点に設置した. 新旧センサーの検定は, 1月20日の大潮を利用して行った. さらに驗潮小屋横の基準点 (M1040) と天測点の往復水準測量も実施した. また, 驗潮記針計を気象棟から地学棟へ移設した.

4.4.8. 航空機観測

海水の滑走路の状況はきわめて悪かったが, 1月4日から7日までの間に, 22次パイロットの慣熟飛行 (合計13時間55分) と, やまと山脈空撮 (4時間45分), プリンスオラフ海岸空撮 (3時間55分) を実施することができた. 海水状況の悪化に伴い, 1月8日飛行機を陸上に駐機し, 航空機観測を終了した.

4.4.9. 超高層日・ソ共同観測引き継ぎ

2月10日から12日の間、4名の超高層隊員（22次1名、21次3名）がマラジョージナヤ基地を訪問し、前年わが国が設置した4種類の観測器の点検を行った。また、過去1年間の記録を受け取り、今後1年間に必要な記録紙と磁気テープを残した。

4.4.10. 電離層船上観測

往復路の船上にて、中波（秋田第2放送）の電界強度および VLF オメガ電波の電界強度と位相の連続観測を行った。また新しい試みとして、電離層を伝搬する波動を検出するため、5, 8, 10, 15 MHz の4つの周波数で標準電波のドップラースhiftの観測を行った。

5. おわりに

第22次夏隊の海洋観測と、地学野外調査および夏期の建設作業は当初計画したものをほぼ完全に実施することができた。特に情報処理棟を建設し、コンピュータシステムを設置したこと、海事通信衛星マリサットの地球局を開設したこと、西オングル島にテレメータ方式の超高層無人観測所を設置したことは、コンピュータと通信回線を結合した新しい観測システム建設の第一歩であり、昭和基地の情報化時代の幕あけを行ったといえよう。今後、昭和基地のまわりに多数の無人観測所が建設され、そこで観測されたデータが衛星通信回線により刻々と日本に送られてくる時代もそう遠くないと思われる。

今回はまた生物の潜水調査や13カ所での海洋定点観測、マラジョージナヤ基地での超高層日・ソ共同観測の引き継ぎとマラジョージナヤ基地周辺での新南岩地質調査、ファイフェヒルズ偵察などこれまでの夏隊が行えなかったものを含め意欲的な観測を実施し、貴重なデータを得ることができた。

これらの観測の成功は、天候や氷状に恵まれたことに加え、22次隊員と21次越冬隊員および「ふじ」乗組員の一致団結した努力のたまものであった。ここで「ふじ」の根井艦長と倉田副長はじめ乗組員一同に厚くお礼申しあげる。また22次隊の吉田隊長と隊員一同に、そして21次越冬隊川口隊長と越冬隊員一同に心から謝意を表するものである。

(1982年8月4日受理, 1982年9月7日改訂稿受理)